

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ»



<b>Ступінь освіти</b>	бакалавр
<b>Галузь знань</b>	12 Інформаційні технології
<b>Спеціальність</b>	всі освітні програми ФІТ
<b>Тривалість викладання</b>	7,8 чверті
<b>Заняття:</b>	Весняний семестр
Лекції	1 година на тиждень
Лабораторні	2 години на тиждень
<b>Мова викладання</b>	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3285>

Кафедра, що викладає: Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

#### Інформація про викладача:



<b>Викладач:</b>	Каштан В.Ю., доцент.
<b>Персональна сторінка:</b>	<a href="https://it.nmu.org.ua/ua/HR_staff/prepods/kashtan.php">https://it.nmu.org.ua/ua/HR_staff/prepods/kashtan.php</a>
<b>E-mail:</b>	Kashtan.V.Yu@nmu.one

## 1. Анотація до курсу

Розвиток сучасних інформаційних технологій супроводжується збільшенням ролі комп'ютерних мереж. Це пояснюється необхідністю більш швидкої передачі інформації, в тому числі й управлінської, для якої важливе значення мають час та оперативність її доставки до користувачів. Більш вагомим стає використання засобів електронного обміну документів – електронної пошти, програмного забезпечення браузерів, тощо. Це дозволяє збільшити ефективність роботи фахівців різних рівнів управління сучасними підприємствами та установами. Особливе місце в цих завданнях займають сучасні технології комп'ютерних мереж, серед яких слід виділити локальні та глобальні мережі. Це пояснюється необхідністю використання корпоративної інформації, що міститься в корпоративних базах даних, які можуть розташовуватися як в окремих підрозділах підприємства, так й за його межами. Тому, сучасні технології оброблення документів різного призначення повинні базуватися на стандартах комп'ютерних мереж, які забезпечують транспортні системи передачі даних.

Таким чином, комп'ютерні мережі стають підґрунтям для підвищення ефективності інструментальної складової та інтелектуалізації процесів прийняття рішень в сучасних умовах високотехнологічного виробництва.

У даному курсі розглядаються загальні закономірності функціонування та побудови комп'ютерних мереж, їх технічного та програмного забезпечення; критерії вибору та застосування інформаційно-комунікаційних мереж і їх складових у забезпеченні управлінської та адміністративної діяльності; питання вибору програмного забезпечення у відповідності до вимог систем управління; питання ефективного використання хмарних технологій, сервісів Інтернет; способи захисту інформації в комп'ютерних мережах.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета дисципліни** – формування у здобувачів вищої освіти умінь та компетентностей щодо вивчення основних принципів функціонування комп'ютерних мереж, моделей Інтернету, мережевого програмного забезпечення та прикладних програм, аналізу продуктивності, діагностики та розв'язання проблем сучасних комп'ютерних мереж.

Дисципліна «Комп'ютерні мережі» готує слухачів до сертифікаційного іспиту Introduction to Networks (ITN), після якого можна отримати сертифікацію CCNA Networks.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

### Завдання курсу:

- ознайомити здобувачів вищої освіти з основними поняттями про комп'ютерні системи;
- вивчити еталонні моделі комп'ютерних мереж;
- ознайомити здобувачів вищої освіти з сучасними технологіями комп'ютерних мереж;
- вивчення методології створення структурованих кабельних систем та протоколів передачі даних;
- навчити здобувачів вищої освіти створювати проекти комп'ютерних мереж з використанням сучасних програмних комплексів;

– формувати навички аналізу якості роботи комп’ютерних мереж та проводити реінжиніринг мереж.

### 3. Результати навчання

1. Сформувати систему знань та навиків щодо інжинірингу та реінжинірингу бізнес-процесів, формування системи менеджменту якості для бізнес-процесів ІТ-підприємств, методики її здійснення, інформаційних технологій менеджменту бізнес-процесів.

2. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області комп’ютерних мереж.

3. Здійснювати ефективне спілкування та співпрацю з колегами, кінцевими користувачами, керівництвом, фахівцями та експертами різного рівня інших галузей знань, аргументовано висловлювати свої думки щодо поточних чи майбутніх завдань у професійній сфері

4. Обґрунтовувати вибір програмних продуктів, їх взаємодію та потенційний вплив на вирішення організаційних проблем, здійснювати їх впровадження та використання з дотриманням професійних і етичних стандартів.

5. Вміти проводити аналіз ефективності прийнятих технічних рішень, по технічним вимогам вибрати структуру, розробити комп’ютерну систему, її складові елементи, визначити режими її функціонування та оцінити запропоновану їм систему

6. Знати принципи організації пошуку, самостійного відбору, якісної обробки інформації з різних джерел для формування банків даних та інформаційного менеджменту у сфері ІТ-підприємництва.

7. Набути практичних вмінь і навичок проектування комп’ютерних мереж з використанням сучасних програмних комплексів.

### ЛЕКЦІЇ

Лекція 1	<b>Предмет та завдання курсу «Комп’ютерні мережі». Історія розвитку</b> Основні типи та топології комп’ютерних мереж Принципи організації комп’ютерних мереж. Компоненти мереж. Основні типи та топології комп’ютерних мереж. Сучасні мережні технології. Тенденції розвитку мереж.
Лекція 2	<b>Мережні протоколи і комунікації. Стек TCP/IP.</b> Поняття протоколи, правила. Порівняння між ними. Еталонні моделі. Модель OSI і взаємодія протоколів Сучасні стеки протоколів. Інкапсуляція та доступ до даних.
Лекція 3	<b>Базове налаштування мережних пристроїв.</b> Операційна система мережної взаємодії Cisco IOS . Базові налаштування комутатора та кінцевого пристроїв в Cisco IOS. Основні концепції і налаштування безпеки на комутаторах Cisco.
Лекція 4	<b>Фізичний та каналний рівні. Протокол Ethernet.</b> Призначення та протоколи фізичного рівня Провідні та безпровідні комп’ютерні мережі Середовище передачі даних. Стандарти кабелів Системи числення Призначення та протоколи каналного рівня Керування доступом до мережі передачі даних Комутація Ethernet

Лекція 5	<p><b>Мережний рівень. Протоколи IP та ARP.</b>  Характеристики мережного рівня.  Протоколи мережного рівня: IPv4 та IPv6.  Процеси маршрутизації у IP-мережах.  Функції протоколу IP та процес фрагментації пакетів.  Визначення адрес: MAC- та IP-адреси.  Відображення IP-адрес на локальні адреси: протоколи ARP і RARP</p>
Лекція 6	<p><b>Адресація в IPv4 та IPv6-мережах.</b>  Типи адрес: локальні (MAC-адреса), мережеві (IP-адреса) і символічні доменні (DNS-ім'я) адреси.  Класи IP-адрес. Особливі IP-адреси.  Використовування масок в IP-адресації.  Безкласова модель адресації (CIDR).  Розрахунок підмереж за допомогою маски змінної довжини (VLSM).  Адресація в IPv6. Направлені, групові і альтернативні адреси. Представлення запису адрес.  IP протокол версії 6.  Відмінності протоколу IPv6 від IPv4.  Особливості переходу на IPv6 та формат пакетів</p>
Лекція 7	<p><b>Транспортний рівень. Протоколи TCP та UDP</b>  Основні функції протоколу UDP. Формат UDP-повідомлень.  Функції та структура протоколу TCP.  Управління потоком.</p>
Лекція 8	<p><b>Протоколи прикладного рівня.</b>  Відображення символічних адрес на IP-адреси: служба DNS.  Автоматизація процесу призначення IP-адрес вузлам мережі -протокол DHCP  Файлові сервіси. Протокол передачі файлів FTP</p>
Лекція 9	<p><b>Концепція маршрутизації.</b>  Функції маршрутизатора.  Аналіз таблиці маршрутизації.  Комутація пакетів між мережами і визначення шляху.</p>
Лекція 10	<p><b>Маршрутизація між VLAN.</b>  Принципи роботи маршрутизації між VLAN.  Налаштування маршрутизації між VLAN з використанням застарілого методу та методу router-on-a-stick..  Пошук і усунення неполадок маршрутизації між VLAN.</p>
Лекція 11	<p><b>Статична маршрутизація.</b>  Типи статичних маршрутів.  Налаштування статичних маршрутів і маршрутів за замовчуванням.  Налаштування статичних маршрутів IPv6.  Огляд CIDR і VLSM.  Налаштування сумарних і плаваючих статичних маршрутів.</p>

## ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Лабораторна робота 1	1. Вивчення інтерфейсу програми Wireshark.
Лабораторна робота 2	Отримання відомостей про MAC-адреси і мережні налаштування TCP/IP
Лабораторна робота 3	Мережеві пристрої і засоби комунікацій. Базове налаштування

	комутатора з використанням інтерфейсу командного рядка
Лабораторна робота 4	Побудова мережі в Cisco Packet Tracer і базове налаштування пристроїв.
Лабораторна робота 5	Дослідження моделей TCP/IP і OSI в Cisco Packet Tracer
Лабораторна робота 6	Впровадження і налаштування сервісів веб-серверу, серверу електронної пошти, DHCP, DNS та FTP в Cisco Packet Tracer Визначення IPv4-адрес
Лабораторна робота 7	Визначення IPv4-адрес. Розрахунок підмереж за допомогою маски змінної довжини
Лабораторна робота 8	Вивчення та дослідження роботи протоколу ARP.
Лабораторна робота 9	Налаштування статичної та динамічної маршрутизації в Cisco Packet Tracer
Лабораторна робота 10	

## 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

1. Персональний комп'ютер або ноутбук зі сталим доступом до мережі Інтернет
2. Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.
3. Активний обліковий запис у системі дистанційної освіти Moodle.
4. Програмне забезпечення:
  - Платформа Windows 10;
  - Microsoft Office або LibreOffice;
  - Інтернет-браузер;
  - Cisco Packet Tracer 7.2;
  - Маршрутизатор (Cisco 2801 під керуванням ОС Cisco IOS 15.2(4));
  - Комутатор (Cisco 2960 під керуванням ОС Cisco IOS 15.0(2));
  - лабораторна та інструментальна бази випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання.

## 6. Система оцінювання та вимоги

**6.1. Навчальні досягнення** здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
75 – 89	добре
60 – 74	задовільно
0 – 59	незадовільно

6.2. Здобувач вищої освіти може отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Поточна успішність складається з оцінок за лекційну частину курсу та лабораторний практикум. Отримані бали додаються і є підсумковою оцінкою за

вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
50	50	40	100

Лабораторні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі екзамену, який містить 2 питання.

### 6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини курсу.

Робота повинна містити розгорнуті відповіді на два питання білету. Якщо робота виконується у дистанційному режимі, то видача номеру білета проходить через систему MS Teams у зазначеній викладачем групі спілкування. В такому режимі виконана робота пишеться вручну, фотографується та відсилається не електронну пошту викладача у впродовж встановленого викладачем часу. За виконану роботу нараховуються бали:

**50 балів** – дана розгорнута відповідь на два питання.

**40 балів** – дана розгорнута відповідь на одне питання, але є помилки при розгляді іншого питання, або є несуттєві помилки у відповідях на два питання.

**25 балів** – два повна відповідь на одне питання або на два питання зі значними помилками.

**15 балів** – відповідь на одне питання із значними помилками.

**0 балів** – відповіді на питання відсутні або повністю невірні, або робота здана несвоєчасно.

### 6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи.

З кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань. Відповідь на питання оцінюється максимально у 1 бал, причому:

– **1 бал** – відповідь вірна:

– **0,5 бала** – відповідь вірна, але не повна; відповідь вірна, але містить неточності та/або помилки;

– **0 балів** – відповідь невірна.

Максимальна оцінка за лабораторну роботу складає 5 балів. Максимальна оцінка за лабораторний практикум – 50 балів.

## **7. Політика курсу**

### **7.1. Політика щодо академічної доброчесності**

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". [https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents.pdf](https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents.pdf).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

### **7.2. Комунікаційна політика**

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

### **7.3. Політика щодо перескладання**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

### **7.4. Відвідування занять**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

### **7.5. Політика щодо оскарження оцінювання**

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

### **7.6. Студентоцентризований підхід**

Для врахування інтересів та потреб студентів на початку вивчення курсу здобувачам вищої освіти пропонується відповісти у системі Moodle на низку питань щодо інформаційного наповнення курсу. Відповідно до результатів опитування формується траєкторія навчання з урахуванням потреб студентів.

Під час навчання студенти реалізують своє право вибору індивідуальних завдань лабораторних робіт.

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти пропонується анонімно заповнити у системі Moodle електронні анкети для оцінки рівня задоволеності методами навчання і викладання та врахування пропозицій стосовно покращення змісту навчальної дисципліни. За результатами опитування вносяться відповідні корективи у робочу програму та силабус.

## 8. Рекомендовані джерела інформації

1. Комп'ютерні мережі. Книга 1 : [навч. посіб.] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. – Львів : «Магнолія 2006», 2019. – 256 с. : іл.
2. Телекомунікаційні системи передавання інформації : [навч. посіб.] / М. М. Климаш, Р.С. Колодій. – Львів : В-во "Львівської політехніки", 2018. – 632 с.
3. Kurose, James F. Computer networking: a top-down approach / James F. Kurose, Keith W. Ross.—7th ed., 2017.
4. Alani M.M. Guide to OSI and TCP/IP Models – Springer, 2014. — 57 p. — ISBN: 9783319051512, 9783319051529
5. Goralski Walter. The Illustrated Network: How TCP/IP Works in a Modern Network 2nd Edition. — Morgan Kaufmann, 2017. — 937 p. — ISBN 978-0-12-811027-0.
6. Dehmer M., Emmert-Streib F., Pickl S. (eds.) Computational Network Theory. Theoretical Foundations and Applications. — Wiley-VCH, 2015, -280 pp.
7. Комп'ютерні мережі. Технології, протоколи та моделювання: Навч. посібник / Ю.В. Стасєв, І.В. Рубан, С.В. Дуденко, Д.В. Сумцов, О.І. Тимочко. – Харків: ХНУПС, 2015.
8. Computer networking : a top-down approach 6th ed [Electronic resource] / James F. Kurose, Keith W. Ross. – Polytechnic University, Brooklyn.: Pearson. – 2013.
9. Інтерактивний навчальний посібник курсу Академії Cisco «CCNAv7: Introduction to Networks» [URL:<https://netacad.com>].
10. Платформа дистанційної освіти мережної академії Cisco. Навчальний курс «Big Data & Analytics». [URL: <https://www.netacad.com/courses/cybersecurity/ccna-security>].
11. Цвіркун Л.І. Комп'ютерні мережі. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія: у 2 ч. / Л.І. Цвіркун, Я.В. Панферова ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – Ч. 1. – 60 с.
12. Комп'ютерні мережі. Книга 2 : [навч. посіб.] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. – Львів : «Магнолія 2006», 2019. – 328 с. : іл.
13. Natalia Olifer, Victor Olifer. Computer Networks: Principles, Technologies and Protocols for Network Design . – Wiley; 1st edition, 2016. – 992 p. - ISBN-10: 0470869828
14. Каштан В.Ю. Методика захисту інформації в комп'ютерних мережах



на основі технологій мережевого рівня / В.Ю. Каштан, А.Г. Погосян, Л.Г. Погосян // Міжнародна наукова інтернет-конференція «Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 58)» / Збірник тез доповідей: випуск 58 (м. Тернопіль, 12 травня 2021 р.). – Тернопіль. – 2021, С.30-32.

15. Каштан В.Ю. Програмний інструмент моніторингу завантаженості веб-серверів / В.Ю. Каштан, Г.Л. Хара, О.Д.Денисенко// XVI міжнародна конференція «Проблеми використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості» / Збірник наукових праць № 6. – м. Дніпро. – 15 грудня 2021, С.112 – 115.

16. Комп'ютерні мережі. Підручник / Ю.О. Кулаков, Г.М. Луцький. – К.: Вид-во "Юніор", 2015.

### **9 Інформаційні ресурси**

1. Репозиторій Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»: <http://ir.ntu.org.ua/>

2. Інтерактивний навчальний посібник курсу Академії Cisco «Основи комутації, маршрутизації та бездротових мереж» [URL:<https://netacad.com>].